This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

UC-NRLF
$B 31 688
TX
379
B7
YC 18068

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
GIFT OF
Erlangen Univ
Class

Ueber condensierte Milch und über Dauerpräparate von Milch im Allgemeinen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt

von

Otto Braun

aus Eschwege.

Tag der mündlichen Prüfung 27. Juli 1899.

Berlin 1902.

Buchdruckerei von Georg Pöllner. N. Elsasserstrasse 32.

TX374
B1

Ob die Alten sich mit der Conservierung der Milch befassten, darüber fand ich in der Litteratur keine Angaben. Erst gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts schien man Veranlassung genommen zu haben, der Milch, diesem wichtigen und wertvollsten Nahrungsmittel für Kinder wie für Erwachsene, besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Nach damaliger Ansicht bis in die Mitte unseres Jahrhunderts wurden die Zersetzungserscheinungen der Milch zunächst vom chemischen Standpunkt aus betrachtet und näher studiert.

Zuerst war es die Lehre von den „Enzymen" und „Fermenten", mit welchen man die Zersetzungserscheinungen erklären und begründen wollte. Dann glaubte man Pilzsporen in der Milch gefunden zu haben.

Aber erst dem Aufblühen der Bakteriologie ist es zu danken, dass wir in die Lage kamen, die Milchzersetzungen, welche auf die Lebensthätigkeit der Mikroorganismen zurückzuführen sind, ursächlich zu erklären.

Durch das Zusammenwirken der modernen Chemie und der modernen Mykologie war es möglich, Mittel und Wege zu finden, die Milch so zu behandeln, dass man den Forderungen, welche man an eine Dauerform stellen muss, näher kommen konnte.

Petri und Maassen, welche über die Herstellung von Dauermilch in den Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt 1891 B. VII. grössere Veröffentlichungen bringen, teilen die Verfahren in acht Gruppen, welche alle darauf hinausgehen, die Milch auf längere oder kürzere Zeit vor Zersetzung und Verderbnis zu schützen.

Des historischen Interesses halber und auch des Zusammenhangs wegen sei darauf hingewiesen, dass es Vorrichtungen, die Milch dem Euter zu entnehmen, seit dem ersten Drittel unseres Jahrhunderts giebt. Blurton konstruierte 1836 Melkröhrchen und Melkkatheter von verschiedener Form.

Milchpumpen waren 1862 zuerst von Kuskav und Colin[1]) in London ausgestellt und seit dieser Zeit sind Modelle zu Melkmaschinen vielfach bekannt geworden. Moderne Apparate ent-

[1]) Rühlmann. Ueber Melkmaschinen etc. Landwirtschaftl. Ztg. Hannover 1863. B. XV. S. 354.

161643

nehmen die Milch dem Euter durch die saugenden Wirkungen verdünnter Luft. Aber nur zubald hat die Erfahrung gelehrt, dass diese Art der Entnahme für die Konservierung der Milch sich nicht als ausreichend erwies. Denn die Mikroorganismen[1]), welche von der Aussenseite der Euter stammen und durch die Verwendung jener Instrumente nicht von der Milch ferngehalten werden können, vermehren sich in ihr bei der günstigen Temperatur und den günstigen Nährboden bald und bedeutend. Dagegen kann weder Sterilisation noch Reinigung durchgreifend helfen, abgesehen davon, dass zweckmässige Methoden dazu damals noch nicht vorhanden waren. Dazu gesellte sich noch der Umstand, dass durch die fortwährende Einführung der Katheter pathologische Erscheinigungen am Euter auftraten, die eine weitere Entnahme der Milch auf diesem unnatürlichen und ungewohnten Wege verboten. Die Verwendung der Milch derartig erkrankter Tiere war selbstverständlich ausgeschlossen.

Andere Methoden, die Milch zu konservieren, beruhen auf den Arbeiten Pasteurs. 1860 zeigte er, dass man durch Erhitzen auf 60° und schnelle Abkühlung die Mikroorganismen in gärenden Flüssigkeiten vernichten kann. Dieses Verfahren bezeichnet man noch heute als Pasteurisieren. Man wandte das Verfahren auch bald im Molkereibetriebe an. Die Apparate von C. Thiel[2]), Ahlborn[3]), Dierks[4]) und Möllmann sind auf diesem Prinzipe gegründet.

Allen aber haftet selbstverständlich der Fehler an, dass sie nur imstande sind, gegen schädliche Mikroorganismen zu wirken, deren Absterbetemperatur unter 60° gelegen ist, die grosse Zahl der andern aber kaum nenneswert zu beeinträchtigen.

Selbst die Anwendung höherer Wärmegrade hat im allgemeinen nicht die gewünschten Ergebnisse gezeigt, insofern als einerseits die Keimfreiheit in einem grossen Prozentsatz nicht erzielt wurde, andererseits die Ausscheidung von Fett, die Gerinnung von Albumin, die Veränderung des Caseins, die Zerlegung des Milchzuckers die Milch nicht allein unansehnlich, sondern auch unschmackhaft und für die Ernährung wenig geeignet machten.

Speziell für die Sterilisation schien nur die Anwendung gespannter Dämpfe sichere Resultate zu geben. Flügge, der dieser Frage grosse Aufmerksamkeit zuwendete, hebt die

---

[1]) Simon. Ueber Bakterien in und am Kuheuter. Inaug. Diss. Erlangen 1898.

[2]) Milchzeitung 1884 S. 341, 1885 S. 600, 1886 S. 743.

[3]) daselbst 1887 S. 45.

[4]) daselbst 1887 S. 619.

Vorteile dieses Verfahrens hervor und zeigt,[1]) dass es durchaus nicht unmöglich ist, die Milch vollständig keimfrei herzustellen.

Andere Verfahren, wie durch längere Einwirkung hohen Druckes ohne Temperaturerhöhung oder durch Einpressen von Gasen die Milch haltbarer zu machen, haben vollständig negative Resultate gezeitigt. Gelegentlich der in Berlin im Jahre 1899 stattgefundenen Ausstellung von Nahrungs- und Genussmitteln hatte ich Gelegenheit, den Wert des letzteren Verfahrens zu beurteilen. Nach Aussage des Verkäufers bestand das ausgestellte Milchpräparat aus Magermilch, die mit Kohlensäure imprägnirt war und den Namen „Brausemilch" führte. Schon nach einigen Tagen war Zersetzung eingetreten, das Casein hatte sich in Massen ausgeschieden und das überstehende Serum zeigte eine schwache Trübung.

Auch der Gedanke durch Temperaturerniedrigung einer Zersetzung der Milch zu begegnen, hat sich als nicht durchführbar erwiesen. Durch die Arbeiten von Pictet[2]) ist dargelegt, dass Bakterien selbst eine Temperatur von —200° ertragen, ohne ihre Lebensthätigkeit zu verlieren. Eine Abkühlung auf 5—6° wie sie in Frankreich angewandt wurde, hat häufig Widerspruch hervorgerufen. Denn damit kann Milch, die Infektionserreger enthält oder nahe an der Grenze des Verderbens stand, in diesem Zustande erhalten werden, um eventuell unmittelbar nach dem Auftauen als scheinbar gute Milch in den Handel zu kommen.

Weiterhin bediente man sich zur Hinausschiebung der Gerinnung der Milch der chemischen Konservierungsmittel. Die Verwendung antiseptisch stark wirkender Agentien, wie Sublimat Carbolsäure, waren natürlich von vorne herein ausgeschlossen. Man nahm daher seine Zuflucht zu solchen Verbindungen, die diese toxischen Eigenschaften nicht besitzen, wie Borsäure, Salicylsäure, Benzoesäure und Soda. Durch die Arbeiten von Lazarus u. a. aber ist festgestellt, dass ihre Wirkung auf das Wachstum der Bakterien eine geringe ist, dass sie dagegen eine Geschmackveränderung der Milch, nach Genuss aber eine, wenn auch nur leichte Gesundheitstörung bedingen.

Neben dem Verfahren, die Milch durch Erhitzung haltbar zu machen, spielen diejenigen eine Rolle, welche sie durch Verminderung ihres Wassergehalts dauerhaft zu machen, versuchen. Wird die Milch bis zur Trockne eingedampft, so entsteht eine gelblich weisse Masse, deren Verwendung als Nahrungsmittel jedoch ausgeschlossen ist, weil damit keine der normalen Milch ähnliche Flüssigkeit hergestellt werden kann. Eine tiefgreifende

---

[1]) Flügge. Zeitschrift f. Hygiene. Bd. XVII S. 310.
[2]) Pictet, Landwirtschaftl. Zeitg. 1896 S. 691.

Umwandlung hat auf Kosten der Löslichkeit stattgefunden. Auch die Präparate, die durch Eindampfen der Milch unter Zuckerzusatz bis zur Trockne gewonnen werden, dürften wohl dieselben Nachteile aufzuweisen haben, wie Michpulver ohne Zuckerzusatz. Die Mängel suchte man durch Verdampfen nur eines Teiles des Wassers zu umgehen, um durch nachträgliche entsprechende Verdünnung mit Wasser kurz vor dem Gebrauch eine Milch annähernd richtiger chemischer und physikalischer Beschaffenheit zu erhalten.

Die Anglo Swiss Condensed Milk Company zu Cham im Canton Zug stellt seit 1866 ein Milchpräparat dar, welches durch Eindampfen von Milch unter Zusatz von Rohrzucker gewonnen wird. Dieses Präparat wird gerne im Haushalte, in der Kinderstube und zur Ausrüstung von Expeditionen benutzt.

Der erste, der sich mit der Herstellung der condensierten Milch beschäftigte, war der Franzose Appert[1]). Nachdem die französische Marine zur Verproviantierung der Schiffe davon Gebrauch gemacht hatte, erschien das Präparat im Jahre 1827 auf der Ausstellung französischer Industrieerzeugnisse.

Die Darstellungsweise bestand darin, die Milch auf zwei Drittel ihres Volumens einzudampfen und in verschlossenen Flaschen mehrere Stunden zu kochen.

Nach dieser ersten Anregung zur Gewinnung einer haltbareren Milch tauchte bald eine grosse Reihe von Präparaten auf, die nach ähnlichen Prinzipien dargestellt wurden. Die wichtigsten möchte ich hier erwähnen.[2])

I. Das Grimaudsche Verfahren.

Man liess die Milch in sehr dünner Schicht über gereinigte Platten fliessen, über denen mittels eines Flügelapparates ein starker Luftstrom erzeugt wurde, welcher die Verdunstung des Wassers ohne Anwendung von Wärme förderte.

II. Das Bacronnotsche Verfahren.

Die auf 45° erwärmte Milch wurde mit verdünnter Salzsäure behandelt, die ausgeschiedene Masse in saurem kohlen-

---

[1]) Hosford. Zur Geschichte den condens. Milch. Milchzeitung 1877, No. 11, S. 127.

[2]) Nähere Angaben in: „Die Milch, ihr Wesen und Verwertungen“ von Benno Merting, Danzig 1871.

sauren Natron gelöst und die erhaltene Lösung mit einer gleichen Gewichtsmenge Zucker eingedampft.

III. Das Malbecsche Verfahren.

Eindampfen der Milch unter Zuckerzusatz bis zur völligen Trockenheit.

IV. Das Faudenillesche Verfahren.

Verdunstung des Wassers unter Anwendung von Wärme an der Luft. Das Präparat kam in Form fester viereckiger Kuchen von gelblicher Farbe in den Handel.

V. Das Newtonsche Verfahren.

Entwässerung im Vakuum unter Zuckerzusatz. Unabhängig von Newton stellten Horsford und Dalson ein ähnliches Fabrikat dar.

VI. Das Chamersche Verfahren.

Die condensierte Milch, „Marke Milchmädchen", wird nach Lafar folgendermaassen bereitet: Frische, von dem Schmutze durch Centrifugieren befreite Milch erhitzt man im Wasserbade bis nahe zum Sieden und setzt 12% Rohrzucker hinzu. Ist dieser gelöst, dann treibt man die Flüssigkeit durch ein feines Sieb und bringt sie in ein Vakuum, in welchem bei einer Temperatur von 50—60° die Eindickung vor sich geht. Hat diese die erwünschte Höhe erreicht, so füllt man die abgelassene und rasch abgekühlte Masse in reine Blechdosen, welche luftdicht verlötet werden. Diese condensierte Milch habe ich in chemischer und bakteriologischer Hinsicht eingehender untersucht und werde im Folgenden meine Ergebnisse mitteilen.

A. Chemischer Teil.

(Physikalisch-chemische Beschaffenheit.)

Das Präparat, welches von einem hiesigen Geschäfte bezogen worden war, zeigte in allen Fällen eine gelblich-weisse Farbe ohne jede Schichtung, die auf eine etwaige Ausscheidung des Milchfettes hätte schliessen lassen können. Die Reaktion war, wie wir sie bei der gewöhnlichen frischen Milch finden, eine amphotere und zwar herrschte bald die alkalische, bald die saure Reaktion vor. Das Präparat löste sich verhältnissmässig leicht in kaltem, schneller in erwärmtem Wasser auf. Sichtbare Ausscheidungen fanden sich nicht vor, was der Fall gewesen wäre, wenn Milch von nicht guter Beschaffenheit zur Verarbeitung gekommen wäre. Die wässerigen Lösungen hatten vielmehr ein gleichmässiges, emulsionartiges Aussehen, welches sich von dem einer normalen frischen Milch kaum unterschied.

Säurebestimmungen.

Bei der Bestimmung des Säuregehaltes verfuhr ich nach derselben Methode, die bei der frischen Milch gebräuchlich ist. 5 Gramm löste ich in 50 ccm. Wasser, fügte nach stattgefundener Lösung 2 ccm. einer 1% spirituösen Phenolphtaleinlösung hinzu und titrierte mit $^1/_4$ Normal-Natronlauge.

Büchsenzahl	1	2	3	4
ccm. der verbrauchten $^1/_4$ Normal-Natronlauge.	0,7	0,6	0,6	0,65

Mineralbestimmung.

Zur Bestimmung der Mineralstoffe wurden 2 Gramm der vorher durchsiebten Milch in einem Porzellantiegel zunächst solange erhitzt, bis eine gleichmässige Verkohlung eingetreten war. Die verkohlte Masse wurde dann mehrmals mit Wasser ausgekocht,

die zurückgebliebene Kohlensubstanz für sich weiter verbrannt, um ein Entweichen flüchtiger Mineralbestandteile zu verhüten. Nach vollständiger Verbrennung des Kohlenstoffes setzte ich die wässerigen Auszüge allmählich hinzu und glühte den Rückstand schwach aus.

Büchse 1.		Büchse 2.
Tiegel mit Asche	10,365	10,3680
leer	10,328	10,3280
	0,037	0,04

Büchse 3.		Büchse 4.
Tiegel mit Asche	10,36625	10,3655
leer	10,32800	10,3230
	0,03825	0,0425

Das Ergebnis der Mineralanalyse ist, auf 100 gr. berechnet, folgendes:

Zahl der Büchsen	1	2	3	4
Mineralsubstanz in Prozenten	1,85	2,00	1,9125	2,125

Die Bestimmungen des Wassergehaltes und der Trockensubstanz führte ich folgermassen aus: 2 Gramm Milch wurden in einer flachen Glasschale in 10 gr. Wasser gelöst und auf dem Dampfbade unter häufigeren Hin- und Herbewegen, um die Milch auf eine möglichst grosse Oberfläche zu verteilen, eingedampft und in dem Trockenschrank, da mir kein Vakuum zur Verfügung stand, bei 105° getrocknet. Schon nach dem Dampfbade zeigte sich gegen Ende des Eindampfens eine Gelbfärbung, die im Trockenschranke bis zu einer intensiven Braunfärbung sich steigerte, ein deutliches Charakteristikum der Zersetzung, beruhend auf dem Abbau und der Karamelisierung des Milchzuckers. Neben diesen Zersetzungserscheinungen, die sich in auffallender Weise dem Auge bemerkbar machen, gehen jedenfalls noch andere einher, die dem Auge unsichtbar sind, Veränderungen des Caseins und eine teilweise Verflüchtigung der Fettsubstanz. Es war bei dieser leichten Zersetzbarkeit der Milch infolgedessen schwer zu beurteilen, wann alles Wasser verdrängt war. Wie verschieden daher häufig Wasserbestimmungen ausfallen, wird ein Jeder wissen, der Analysen aus den verschiedensten chemischen Instituten miteinander verglichen hat. Zur Erzielung gleichmässiger Resultate wäre es angebracht, je nach der Natur des betreffenden Nahrungsmittels Methoden auszuarbeiten. Die Bezeichnung: „Trocknung bis zur Gewichtskon-

stanz“ ist irrationell. Eine Gewichtskonstanz wird sich bei Körpern, die reich an leicht zersetzbaren organischen Verbindungen sind, überhaupt nicht erzielen lassen.

Das Trocknen setzte ich nach einstündigem Halten im Trockenschrank im Exsikkator über Schwefelsäure zwei Tage fortund kam zu folgendem Resultate:

	Büchse 1.	Büchse 2.
Glasschale	21,3320	7,0665
Milch	2	2
	23,3320	9,0665
nach dem Trocknen	22,8515	8,6015
	0,4805	0,4650

	Büchse 3.	Büchse 4.
	21,3320	15,6595
	2	2
	23,3320	17,6595
	22,8605	17,190
	0,4715	0,4695

Trockensubstanz.

Büchse 1.	Büchse 2.
2,0000	2,0000
—0,4805	—0,4650
1,5195	1,5350

Büchse 3.	Büchse 4.
2,0000	2,0000
—0,4715	—0,4695
1,5285	1,5305

Die für 2 Gramm gefundene Wassermenge und Trockensubstanz auf 100 Gramm berechnet ergeben folgende Resultate:

Büchse	1	2	3	4
Wassergehalt	24,025	23,250	23,575	23,475
Trockensubstanz	75,975	76,750	76,425	76,525

Fettbestimmung.

Eine der gebräuchlichsten Methoden der Fettbestimmung ist das Soxhletsche araeometrische Verfahren, andererseits das Gewichtsanalytische durch Extraktion mit Aether ebenfalls von Soxhlet. Die erstere, eine einfachere, weniger Zeit raubende und doch gute Resultate liefernde Methode, suchte ich, da ich nach derselben zahlreiche Fettbestimmungen in der gewöhnlichen Milch ausgeführt hatte, zunächst anzuwenden.

Trotz Beobachtung aller Cautelen, vorschriftsmässigen Schüttelns und innerhalb der angegebenen Temperatur von 17,5° C. gelang es mir in verschiedenen Verdünnungen der condensierten Milch bis zu 7 Teilen Wasser nicht, eine Abscheidung des Fettäthers zu erzielen. Auch ein früher empfohlener Zusatz einiger Tropfen einer spirituösen Seifenlösung änderte nichts an dem Resultate. Ich erkläre mir den Misserfolg damit, dass der in nicht unbedeutender Menge vorhandene Rohrzucker durch eine emulgierende Eigenschaft, vielleicht auch die bei der Präparation zur Einwirkung gekommene Erhitzung die Abscheidung des Fettäthers verhindert.

Zur Bestimmung des Fettes nach dem gewichtsanalytischen Verfahren löste ich 2,0 gr. Milch in 100 gr. Wasser, fügte 10 ccm. Fehling'sche Lösung,[1]) dann Natronlauge[2]) solange hinzu, bis noch mit empfindlichem Lackmuspapier eine schwachsaure Reaktion festzustellen war. Die Flüssigkeit setzte in allen Fällen gut ab. Der Niederschlag wurde durch Dekantieren mehrmals ausgewaschen, auf ein Filter gesammelt und weiter mit Wasser behandelt, bis die ablaufende Flüssigkeit keinen Rückstand nach der Verdunstung auf dem Uhrschälchen hinterliess. Das Filter mit Inhalt wurde bei 105° getrocknet, vorsichtig zusammengefaltet, mit dem entfetteten Fliesspapier umwickelt, 6 Stunden im Soxhlet-Apparat mit Aether extrahiert, der Aether verdunstet und der Rückstand bei 100° getrocknet.

Resultate der 4 Analysen:

1.	Extraktionskolben mit Fett:	41,797
	leer:	41,584
		0,213
2.	Kölbchen mit Fett:	41,7935
	leer:	41,5840
		0,2095

[1]) 34,63 Kupfersulfat in 1 Liter Wasser enthaltend.

[2]) 10,2 Natriumhydroxyd in 1 Liter Wasser enthaltend.

3.	Kölbchen mit Fett:	41,8105
	leer:	41,5845
		0,2260
4.	Kölbchen mit Fett:	41,8040
	leer:	41,5839
		0,2201

Fettberechnung auf 100 Gramm:

Büchse	1	2	3	4
Fettgehalt:	10,65	10,475	11,300	11,005

Die quantitative Eiweissbestimmung führte ich nach der Methode von Ritthausen durch Differenzberechnung des entfetteten Filterrückstandes vor und nach dem Glühen aus.

Büchse 1.

a) Wägeglas mit Filter und Rückstand nach dem Entfetten:		25,9910
	Wägeglas mit Filter	25,6435
	Cu-Eiweiss	0,3475
b) Porzellantiegel mit Cu-Eiweiss		6,5295
	Porzellantiegel leer	6,4180
		0,1115
	c) Cu-Eiweiss	0,3475
	nach dem Glühen	0,1115
	Eiweiss	0,2360

Büchse 2.

a) Wägeglas, Filter und Cu-Eiweiss		26,0005
	Wägeglas mit Filter	25,6520
		0,3485
b) Porzellantiegel mit Cu-Eiweiss		6,5303
	leer	6,4205
	Glührückstand	0,1098
	c) Cu-Eiweiss	0,3485
	Glührückstand	0,1098
	Eiweiss	0,2387

Büchse 3.

a) Wägegläschen, Filter u. Cu-Eiweiss	25,9640
Wägeglas mit Filter	25,5850
Cu-Eiweiss	0,3790
b) Porzellantiegel mit Glührückstand	6,5400
leer	6,4200
Glührückstand	0,1200
c) Cu-Eiweiss	0,3790
Glührückstand	0,1200
	0,2590

Büchse 4.

a) Wägeglas, Filter u. Cu-Eiweiss	41,9606
Wägeglas und Filter	41,5839
	0,3767
b) Porzellantiegel mit Glührückstand	6,5325
leer	6,4200
	0,1125
c) Cu-Eiweiss	0,3765
Glührückstand	0,1125
Eiweiss	0,2642

Auf 100 Gramm condensierte Milch würde sich aus den gefundenen Zahlen folgender Eiweissgehalt ergeben.

Büchse	1	2	3	4
Eiweissgehalt	11,800	11,935	12,950	12,410

Berechnung des Milch- und des Rohrzuckers aus der Differenz der Trockensubstanz und der Summen der Mineral-Fett-Eiweissbestandteile.

Büchse 1.

Trockensubstanz	75,975
Mineral Fett und Eiweiss	24,300
	51,675

Büchse 2.

Trockensubstanz	76,750
Mineral Fett und Eiweiss	25,425
	51,325

Büchse 3.

Trockensubstanz	76,475
Mineral Fett und Eiweiss	26,150
	50,325

Büchse 4.

Trockensubstanz	76,525
Mineral Fett und Eiweiss	25,410
	51,125

Büchse	Trocken-substanz	Wasser-gehalt	Fett	Eiweiss	Milch Rohr-zucker	Mineral-substanz
1	75,975	24,025	10,65	11,800	51,675	1,85
2	76,750	23,250	10,475	11,935	51,325	2,00
3	76,425	23,575	11,300	12,950	50,325	1,9125
4	76,525	23,475	11,005	12,410	51,125	2,125

Prüfung auf Conservierungsmittel.

Die Chemie hat uns eine Reihe von Verbindungen in die Hand gegeben, bei deren Gegenwart ein Wachstumshemmnis oder eine vollständige Vernichtung der Bakterien stattfindet.

Als man zur Erkenntnis gelangt war, dass unsere Nahrungsmittel durch die Lebensthätigkeit der kleinen Lebewesen dem Verderben ausgesetzt waren, benutzte man die Wirkung jener chemischen Körper auch in der Nahrungsmittelindustrie und suchte durch Zusatz von Conservierungsstoffen die für die Bakterien sehr günstigen Nährböden in ungünstige zu verwandeln. Die Wahl der chemischen Verbindungen, denen man sich speciell zur Erhaltung der Milch bediente, war jedoch zum Teil eine sehr ungeeignete. Dem Natriumcarbonat und -bicarbonat fehlte nicht allein eine keimtötende Wirkung, sie beförderten vielmehr durch Neutralisation der bei der Zersetzung der Milch sich bildenden Milchsäure das Wachstum der Bakterien. Von anderen Mitteln finden Borsäure, Salicylsäure, Benzoesäure Erwähnung. Erstere wird hauptsächlich in Schweden und Norwegen verwendet.

Nach dem Genusse der mit Borsäure behandelten Milch traten

nicht selten Speichelfluss, vermehrte Harnausscheidung und Diarrhoe auf. Die Verwendung kleiner Mengen Salicylsäure, deren man sich besonders in Frankreich bediente, soll bei den Consumenten unangenehme Einwirkung auf das Nervensystem gezeigt haben. Bei anderen Conservierungsmitteln traten ebenfalls nachteilige Folgen auf, so dass ihre Benutzung amtlicherseits verboten werden musste.

Zur Conservierung einer Milch durch Eindampfen eignet sich nur eine solche, in der die Lebensthätigkeit der Bakterien nur eine geringe gewesen ist. Mit der fortschreitenden Verringerung des Volumens steigert sich der Gehalt der durch die Zersetzung gebildeten Milchsäure,[1]) welche bei Vorhandensein auch nur geringer Mengen eine Koagulation des Caseins herbeiführt und so eine Verwendung zum Condensieren ausschliesst. Um die Milch in einem zum Condensieren gebrauchsfähigen Zustande zu erhalten, wäre es nicht ausgeschlossen, dass hie und da eine Benutzung von Conservierungsmitteln stattfände. Eine Prüfung auf dieselben hielt ich daher für angebracht.

Nach A. Hilger[2]) kann man den sicheren Nachweis von Natriumkarbonat in der gewöhnlichen Milch führen, indem man 50 ccm. Milch mit der fünffachen Menge Wasser verdünnt, zur Gerinnung etwas Alkohol nach dem Erhitzen hinzufügt, filtriert und das zur Hälfte eingeengte Filtrat, auf seine Alkalescenz prüft.

Die condensierte Milch in wässeriger Lösung durch Zusatz von Alkohol zur Gerinnung zu bringen, gelang mir in den verschiedensten Fällen nicht. Ich machte daher den Versuch, in unverdünntem Zustande eine Ausscheidung des Caseins und Fettes mit möglichst wenig Alkohol zu bewerkstelligen. Der Versuch gelang. Da jedoch durch den Alkohol auch vorhandenes Natriumcarbonat ausgeschieden wäre, wusch ich den Niederschlag, den ich von 20 Gramm Milch erhalten hatte, auf dem Filter mit Wasser aus und dampfte das Filtrat auf 40 Gramm ein. Die Reaktion war auf empfindlichem Lackmuspapier nur eine schwach alkalische, die ja auch einer jeden normalen frischen Milch zukommt. Auf das Vorhandensein von Natriumcarbonat war daher nicht zu schliessen.

Um den Nachweis von Salicylsäure zu konstatieren, bediente man sich der Methode von Girand.[3])

30 Gramm condensierte Milch wurden mit 70 Gramm Wasser

---

[1]) Nach Segelke kann eine Milch mit 0,25% freier Milchsäure das Kochen nicht mehr vertragen und mit einem Gehalte von 0,55—0,6% tritt schon bei gewöhnlicher Temperatur freiwillige Gerinnung ein.
Nach Arbeiten des Kaiserlichen Gesundheitsamtes Berlin. Bd. I, S. 28.

[2]) König, Untersuchungen landw. und gewerbl. Stoffe. 1898, S. 366.

[3]) Zeitschrift für analytische Chemie. 1883, Bd. XXV, S. 277.

von 60° verdünnt, mit Essigsäure und einer Lösung von salpetersaurem Quecksilber versetzt und filtriert. Zur Aufnahme etwa vorhandener Salicylsäure schüttelte ich das Filtrat mit Aether aus, verdunste diesen, nahm den äusserst geringen Rückstand mit Wasser auf und fügte einige Tropfen einer stark verdünnten Eisenchloridlösung hinzu. Eine für die Salicylsäure charakteristiche Violettfärbung trat in keinem Untersuchungsfalle ein.

Zur Prüfung auf Benzoesäure verdünnte ich 30 gr. Milch mit einem gleichen Gewichtsteile Wasser, fügte Barytwasser bis zur alkalischen Reaktion hinzu und dampfte auf dem Wasserbade unter Zusatz von 15,0 Gyps zur Trockne ein. Nach weiterem Troknen im Exsiccator über Schwefelsäure befeuchtete ich die gepulverte Masse mit verdünnter Schwefesäure und schüttele mehrmals mit Alkohol aus. Die vereinigten, mit Barytwasser neutralisierten und auf ein kleines Volumen eingedampften alkoholischen Auszüge wurden weiter mit Schwefelsäure angesäuert, mit Aether extrahiert und dieser verdunstet. Die wässerige Lösung dieses minimalen Rückstandes ergab auf Zusatz von verdünnter Eisenchloridlösung keine Farbenveränderung.

Zum Nachweis von Borsäure und Borax versetzte ich eine Verdünnung der Milch aus 20 gr. Milch und 15 gr. Wasser mit Soda bis zur deutlichen alkalischen Reaktion, dampfte zur Trockne ein und veraschte. Die Asche löste ich in wenig concentrierter Salzsäure, filtrierte und dampfte das alkalisch gemachte Filtrat zur Trockne ein, befeuchtete den Rückstand mit stark verdünnter Salzsäure, durchtränkte den Krystallbrei mit Kurkumatinktur und dampfte wieder zur Trockne ein. Eine bei der Verdünnung mit Wasser bestehen bleibende Rotfärbung, welche die Gegenwart von Borsäure angezeigt hätte, konnte ich in keinem Falle beobachten, auch mit der Flammenreaktion war es nicht möglich, einen Nachweis zu führen.

Prüfung auf Metalle.

Nachdem ich in Vorhergehendem diejenigen Körper nachzuweisen gesucht hatte, die absichtlich der Milch zugesetzt werden, so war weiter festzustellen, ob die Milch auch frei sei von jenen zufälligen Bestandteilen, die durch schlechte maschinelle Einrichtung, durch Benutzung von Kupfer-, Zink- und Thongefässen mit schlechter schadhafter Glasur oder eisernen Gefässen mit bleihaltiger rissig und brüchig gewordener Emaille oder durch die Verpackung in dieselbe gelangen könnten.

Veranlassung zu dieser Prüfung gab mir eine in der Litteratur erwähnte Massenvergiftung durch bleihaltige verzinnte Kupferkessel im Halbbataillon des 7. Inft.-Rgts. in Tirone[1]) (Südtirol.)

[1]) Centralblatt für allgemeine Gesundheitspflege. Bd. II, S. 20.

Mit der sonst so üblichen Methode der Zerstörung der organischen Substanz mit Salpetersäure oder Salzsäure und chlorsaurem Kali erhielt ich keine günstigen Resultate. Ich führe diese geringe Einwirkung der genannten Oxydationsmittel auf den grossen Zuckergehalt des Untersuchungsobjektes zurück. Die Substanzen, welche bei dem Abbau der Kohlenhydrate entstehen, sind jedenfalls schwer zerstörbar. Ich sah mich deshalb genötigt, die Verbrennungsmethode anzuwenden und hatte dabei entschieden bessere Erfolge. Da eine vollständige Verbrennung selbst bei Anwendung des Gebläses nur schwer von Statten ging, nahm ich die Oxydation der Masse in kleinen Portionen vor, um das Objekt in Asche verwandeln zu können. Verbrannt wurden von jeder Büchse 30,0 Gramm. Die erhaltene Asche löste ich in wenig Salzsäure und verdünnte stark mit Wasser. Weder in der sauren, noch nach dem Zusatz von Ammoniak konnten durch Sättigung mit Schwefelwasserstoff irgend welche Metalle nachgewiesen werden. Das Ergebnis der Untersuchung auf Zusätze oder metallische Verunreinigungen war also negativ.

Milchschmutz.

Durch den Vortrag von Renk[1]) auf dem 10. internationalen medizinischen Congresse zu Berlin ist die Aufmerksamkeit auf den Milchschmutz gelenkt worden. Nach Renks Vorgang sind später die Milchverhältnisse in Würzburg,[2]) Leipzig,[3]) Giessen[4]) und Erlangen[3]) untersucht worden.

Wyss[5]) machte zuerst darauf aufmerksam, dass der Milchschmutz den er durch Centrifugieren erhalten hatte, bei weitem keimreicher sei als die centrifugierte Milch selbst. Man sucht daher die Verunreinigungen jetzt vielfach durch Centrifugierung und Durchsiebung der Milch nach Möglichkeit zu beseitigen.

Wie weit diese zum Teil ekelerregenden und die Zersetzung

---

[1]) Tageblatt der 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Heidelberg 1890.

[2]) Schulz. Quantitative Bestimmung des Schmutzgehaltes der Würzburger Marktmilch. Inaug. Diss. Würzburg 1891.

[3]) H. Braun. Beitrag zur Milchfrage mit besonderer Berücksichtigung der Erlanger Marktmilch. Inaug. Diss. Erlangen 1898.

[4]) Uhl. Ueber die Marktmilch in Giessen. Zeitschrift für Hygiene. Bd. XII. S. 475.

[5]) Wyss. Ueber Milchschlamm und darin sich findende pathogene Mikroorganismen.
Tageblatt der 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. Heidelberg 1890, S. 501

der Milch beschleunigenden Verunreinigungen aus der zur Darstellung des Kondensationsproduktes dienenden Milch entfernt seien, darüber sollten einige Versuche Aufschluss geben.

100 gr. cond. Milch löste ich in 900 gr. Wasser auf und liess sie in einem schmalen allmählich sich nach unten verjüngenden Trichter, der durch ein Stück Gummischlauch mit einem Reagensglase verbunden war, 12 Stunden absetzen. Die Flüssigkeit des Reagensglases wurde durch Abpipettieren von dem etwas gelblich weissen Bodensatz getrennt und mehrmals mit Wasser ausgewaschen. Die mikroskopische Untersuchung dieses Niederschlages bot ein interessantes Bild. Vor allem fielen dunkelgefärbte runde Krystallanhäufungen auf, die sich aus nadelförmigen radiären Krystallindividuen zusammensetzten. Sie zeigten grosse Aehnlichkeit mit Tyrosinkrystallen, deren Bildung durch Zersetzung der Eiweisskörper ich nicht für ausgeschlossen hielt. Durch angestellte Identitätsreaktionen ergab sich jedoch, dass hier keine organischen Verbindungen, sondern ausgeschiedene mineralische Bestandteile vorlagen.

Ausser diesen Krystallcongregationen lagen zahlreiche Krystallnadeln ebenfalls mineralischen Ursprungs im Gesichtsfelde. Von organisierten Bestandteilen zeigten sich Leukozyten, die zum Teil erhalten, zum Teil in Auflösung begriffen waren, seltener Pfanzenreste, die aus dem Kuhkote stammten, Epidermiszellen, Spiralgefässe, Bastfasern, Fragmente von parenchymatischen und prosenchymatischen Geweben, wie man sie sonst häufig im Milchschmutze findet. Stäbchen und Kokken, deren Entwicklung in die Zeit fällt, während welcher die Milch zum Absetzen aufgestellt war, fanden sich nur in geringer Anzahl vor.

Angestellte Versuche ergaben die schwere Löslichkeit der ausschiedenen Salze in kaltem Wasser, so dass es empfehlenswert erscheint, bei dem Gebrauche die condensierte Milch nicht in kaltem, sondern in heissen Wasser zu lösen.

Da die organischen Verunreinigungen so geringer Natur waren, muss ich von einer quantitativen Bestimmung derselben absehen.

Nachdem die Untersuchung des Milchschmutzes ergeben hatte, dass bei dem Eindampfen im Vakuum eine teilweise Ausscheidung der mineralischen Bestandteile vor sich geht, stand weiter die Beantwortung der Frage offen, ob eine nachweisliche Veränderung der Eiweisskörper in der Milch stattfindet? Als bestimmt differenziert müssen wir zwei Eiweiskörper in der Milch annehmen, die man als Casein und Albumin bezeichnet hat, compliziert zusammengesetzte chemische Verbindungen, die sich in charakteristischer Weise von einander unterschieden. Trotz der vielen Eigenschaften, welche beide von einander trennen, haben sie die gemeinsame, durch Einwirkung von Säuren, Alkalien, Fermenten, Pepsin des Magens durch gewisse Bakterien durch Wasser bei erhöhten Temperaturen in Pepton

verwandelt zu werden. Zwei dieser erwähnten Bedingungen, unter denen eine Peptonbildung vor sich gehen könnte, sind bei der Darstellung der condensierten Milch erfüllt. Einmal in der Temperaturerhöhung, sodann in der sauren, resp. alkalische Reaktion der Milch. Ist nun Pepton in der condensierten Milch vorhanden oder nicht? Bevor ich dieser Frage näher treten konnte, war zunächst wichtig zu wissen, ob Pepton einen normalen Bestandteil der Milch ausmacht. In der Litteratur finden sich wieder sprechende Angaben.

Zur Prüfung der Sebelin'schen[1]) und Dogiel'schen[2]) Arbeiten untersuchte ich 10 Milchproben, die zum Teil aus Erlangen selbst, zum Teil aus einigen Ortschaften der Umgebung von Erlangen stammten und zu verschiedenen Jahreszeiten und in Folge dessen auch unter verschiedenen Fütterungsbedingungen entnommen worden waren. Die Milch kam mindestens 3 Stunden nach dem Melken zur Untersuchung und wurde folgendermassen behandelt. Um das Casein aus 100,0 gr. Milch auszufällen, setzte ich nach dem Erwärmen auf 60° einige Tropfen Essigsäure hinzu, filtrierte ab und sättigte zur Ausscheidung noch gelöster Eiweissstoffe die Flüssigkeit in der Kälte mit Ammoniumsulfat. Die ausgeschiedenen Eiweissstoffe wurden durch Filtrieren getrennt und die klare Lösung zum Nachweis etwa vorhandenen Peptons benutzt. Die Lösung teilte ich in drei Teile und verwendete die beiden ersten zum Nachweis von Pepton mittels Tannin und Phosphorwolframsäurelösung,[3]) mit dem dritten Teile stellte ich die Biuretreaktion[4]) an. Ich führte zunächst einige Controllreaktionen mit dem Pepton Witte aus. Hierbei stellte sich heraus, dass genanntes Präparat nur zum Teil aus Pepton, also im wesentlichen aus Albumin besteht, während der grössere durch Ammoniumsulfat ausgefällt wird. Weiter fiel mir auf, dass zum Nachweis des Peptons in kleinen Mengen unbedingt eine verdünnte Gerbstofflösung nötig ist und dass andererseits bei der Reaktion mit Phosphorwolframsäure ein grosser Ueberschuss von Essigsäure ein Eintreten der Reaktion beeinträchtigt. Bei Gegenwart von zu grossen Mengen von Essigsäure und Tannin tritt entweder keine Fällung oder Trübung ein, oder wenn sie eingetreten sind, verschwinden sie bald wieder. Unter Berücksichtigung gemachter Beobachtungen führte ich die Peptonreaktion

---

[1]) Zeitschrift für physikal. Chemie. IX, 590. XIII, 153.

[2]) Journal für praktische Chemie. (II,) 29.

[3]) Die Phosphorwolframsäurelösung wird bereitet, indem man zu einer wässerigen Lösung von käuflichem wolframsauren Natrium Phosphorsäure bis zum Auftreten der sauren Reaktion zusetzt, die Flüssigkeit nach dem Erkalten mit Essigsäure bezw. Salzsäure sauer macht und nach 24-stündigem Stehen filtriert.

[4]) Nach Kühn, Zeitschrift für Biologie. Bd. XXII, S. 424.

aus und muss nach dem Ergebnis derselben die Sebelin- und Dogiel'schen bestätigen.

Nachdem ich so festgestellt hatte, dass Pepton kein normaler Bestandteil der Kuhmilch war, konnte ich die Prüfung auf Pepton in der condensierten Milch vornehmen.

50 gr. Milch verdünnte ich mit der $1^1/_2$fachen Mengen Wasser und fügte Essigsäure bis zur Coagulation des Eiweisses hinzu, salzte mit Ammoniumsulfat die Reste des Caseins und des Albumins aus und versuchte den Nachweis des Peptons in derselben Weise wie oben. Die von mir untersuchten 10 Büchsen konnte ich als peptonfrei bezeichnen. Zu einer tiefgreifenden Veränderung der Eiweisskörper in der Milch konnte es bei der Herstellung der condensierten Milch also nicht gekommen sein. Einige weitere Untersuchungen, die ich über Peptonbildung in der Milch durch Erwärmung ausführte, bewiesen, dass eine Temperatur von 60° C. bereits ausreicht, um bei längerem Verweilen auf derselben eine Peptonbildung hervorzurufen. Hinzufügen muss ich jedoch, dass das Pepton nicht etwa durch die Lebensthätigkeit von Bakterien entstanden sein konnte, die benutzte Milch war vollständig steril gewesen, auch frei von hitzebeständigen und anaërobiotischen Keimen und war vor der Ausführung der Peptonreaktion auf einen etwaigen Keimgehalt geprüft worden. Bei Brutschrankwärme sah ich selbst bei monatelangem Stehen keine Peptonbildung vor sich gehen.

B. Bakteriologischer Teil

Schon aus der Darstellungsweise der condensierten Milch geht hervor, dass diese im Verhältnis zur gewöhnlichen Milch weitaus keimärmer sein muss. Durch das Erhitzen bis nahe zum Siedepunkt und ein längeres Verbleiben auf 50—60° C. werden die meisten Keime abgetötet, darunter die Milchsäureerreger, die Kokken, die Proteus- und Koliarten, etwaige Erreger von Infektionskrankheiten von Cholera, Typhus, Tuberkulose u. s. w., die entweder von den Kühen selbst stammen, oder nach der Gewinnung der Milch von der Aussenwelt in dieselbe gelangt sein können. Andere Bakterien hingegen bleiben in Gestalt ihrer Dauerform erhalten.

Die Subtilisarten, Kartoffel-, Buttersäurebakterien u. s. w. erzeugen Sporen, die weit höhere Temperaturen längere Zeit auszuhalten vermögen, ohne ihre Keimfähigkeit einzubüssen. Sieht man von der späteren Infektion durch die Luft und die nicht sterilisierten Blechdosen ab, so müssen diese Sporen den Keimgehalt der condensierten Milch unmittelbar nach der fabrikmässigen Zubereitung ausmachen. Es war nur festzustellen, ob bei dem, von der Firma angewendeten Zuckergehalte die vorhandenen Dauerformen zum Keimen kommen und eine Vermehrung der nunmehr gebildeten vegetativen Formen stattfindet. Aus 15 Büchsen stellte ich je 2 Präparate in der Weise her, die ich eine kleine Oese Milch mit sterilem Wasser auf einem Objektglase fein verteilte, mit Aether entfettete und mit Karbolfuchsinlösung färbte. In allen Fällen gelang es mir nicht, Bakterien oder Sporen mikroskopisch nachzuweisen, selten begegnete ich einigen Degenerationsformen von Stäbchen, die wohl von einer nachträglichen Infektion gestammt haben und in dem ihnen ungünstigen Nährboden zu Grunde gegangen sein konnten, oder Reste der beim Erhitzungsprozess abgetöten Keime gewesen sein mochten.

Die widerstandsfähige Verpackung, die Eigenschaft des Präparates, die wesentlichen Bestandteile der Milch in concentrierter Form zu besitzen und das geringe Volumen sind die Ursache gewesen, die condensierte Milch zur Ausrüstung von Truppen und

Expeditionen nach allen Teilen des Erdballs zu benutzen. Da die Temperatur der Tropen dem Wachtumsoptimum der widerstandsfähigen Milchbakterien näher kommen, war es interessant, festzustellen, ob eine entsprechende Temperatur eine Entwicklung der Bakterien bedingt. Zu diesem Zwecke stellte ich 3 Büchsen bei 37° in den Brutschrank. Die erste kam nach 2 Tagen, die zweite nach 4 Tagen und die dritte nach 8 Tagen in der oben beschriebenen Weise zur Untersuchung auf Mikroorganismen.

Auch hier war der Befund negativ.

Keimzählung!

Für die Beurteilung der Güte der Milch haben wir, wenn ich ein eventl. Vorhandensein von Infektionserregern ausschliesse, in der Keimzählung zweifellos ein Kriterium. Selbstverständlich müssen wir verlangen, dass zur Darstellung von Milchpräparaten nur eine gute, ganz frische Milch Verwendung finden darf. Je mehr es an Sorgfalt und Sauberkeit bei der Gewinnung der verwendeten Milch mangelt, desto grösser wird naturgemäss der Keimgehalt sein.

Bei seiner Bestimmung war eine möglichst einwandsfreie Technik der Entnahme der zu untersuchenden Milch von besonderer Wichtigkeit. Ich liess mir daher folgenden einfachen Apparat herstellen. Eine dickwandige, etwa 3 cm. breite Glasröhre, die den Inhalt einer ganzen Büchse fassen konnte, wurde an ihrem unterem Teil in ein 1 cm. weites Ende ausgezogen und am oberem Teile mit einem seitlichen Ansatz versehen. Die obere und untere Oeffnung des Hauptrohres wurde mit einem Gummistopfen verschlossen, die seitliche Röhre hingegen, um bei der Sterilisation ein Zerspringen zu verhüten, nur mit einem Wattebausch. So ausgerüstet wurde die Vorrichtung sterilisirt. Die Büchse bereitete ich für die Entnahme vor, indem ich mechanisch nach Möglichkeit jeden Schmutz entfernte und etwa noch vorhandene Keime mit der Flamme abzutöten suchte. Die Blechbüchse wurde dann mit einem sterilen scharfen Eisen von etwas grösserem Durchmesser als der untere Teil der oben beschrieben Glasröhre durchschlagen und der Inhalt der Büchse durch die Luftpumpe aufgesogen.

Um nun Milch zur Aussaat zu bringen, die verschiedenen Schichten der Büchse entstammte und um eine gleichmässige Mischung der Keime zu erzielen, liess ich in weites Reagensrohr aus verschiedenen Teilen des Entnahmerohrs Milch in kleinen Portionen (5 gr. jedesmal) mit Unterbrechung einlaufen und mischte die Milch mit einem Glasstabe durch. Eine Verdünnung der Milch hielt ich infolge des zu erwartenden geringen Keimgehaltes nicht für angebracht. Weiter war zur Erzielung möglichst richtiger Resultate zu berücksichtigen, dass bei einer Verdünnung eine weit grössere Menge derselben zur Aussaat hätte gelangen müssen, die dann den Agar wesentlich an Wassergehalt bereichert, die Auscheidung

von Condenswasser und infolgedessen eine Verschleppung von Keimen auf der Oberfläche begünstigt hätte. Ich verwandte daher das Originalpräparat ohne jede Veränderung der Konzentration. Da es nicht möglich war wegen der dickflüssigen Beschaffenheit, die Milch dem Volumen nach zur Aussaat zu bringen, wie es sonst zu geschehen pflegt, sah ich mich genötigt, die Impfung dem Gewicht nach vorzunehmen. Eine Platinöse benutzte ich als Messinstrument, an der ich durch Messungen festgestellt hatte, dass sie durchschnittlich 0,06 gr. condensierte Milch fasste. Für jedes Agarröhrchen nahm ich drei Oesen, so dass ich annähernd 0,18 gr. condensierte Milch zur Aussaat gelangten.

In folgenden Tabellen gebe ich das Ergebnis der Keimzählung aus Proben der 4 Büchsen an, von denen jedesmal 4 Platten gegossen und 4 Tage beobachtet wurden.

Büchse I.

	1. Tag Keime	2. Tag Keime	3. Tag Keime	4. Tag Keime	Menge d. Milch.	Gesamtzahl.
Pl. 1	5	10	12	12		
Pl. 2	8	8	15	20	0,72	43
Pl. 3	2	4	7	7		
Pl. 4	4	4	4	4		

Büchse II.

	1. Tag Keime	2. Tag Keime	3. Tag Keime	4. Tag Keime	Menge d. Milch	Gesamtzahl
Pl. 1	2	3	3	3		
Pl. 2	2	2	2	2	0,72	14
Pl. 3	1	3	3	3		
Pl. 4	5	5	6	8		

Büchse III.

	1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	Menge d. Milch.	Gesamtzahl der Kolonien
Pl. 1	1	1	2	6		
Pl. 2	0	2	2	2	0,54	9
Pl. 3	1	3	—			
Pl. 4	—	1	1	1		

Büchse IV.

	1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	Menge d. Milch	Gesamtzahl der Kolonien
Pl. 1	2	2	4	4		
Pl. 2	0	3	5	—	0,54	21
Pl. 3	1	4	4	4		
Pl. 4	5	12	13	13		

Rechne ich die Anzahl der gefundenen Keime auf 1 gr. um so giebt sich für:

Büchse I eine Keimzahl von 59 in 1 gr.
„ II „ „ „ 20 „
„ III „ „ „ 16 „
„ IV „ „ „ 39 „

Dass der Keimgehalt der condensierten Milch gering sein muss, ist erklärlich, weil die Milch erhitzt worden ist, denn alle die Keime, welche die Hauptmenge der ungekochten Milch ausmachten, müssen ja fehlen.

Ueber die Bakterien der condensierten Milch.

Bei der Sterilisation der verschiedenen Nahrungsmittel stossen wir nicht selten trotz sorgfältigst geleiteter Ausführung auf Schwierigkeiten. Während für gewöhnlich eine Temperatur von 60° ausreichend ist die protoplasmatische Substanz abzutöten, genügt bei gewissen Bakterienarten weit höhere Temperaturen nicht, um das Leben zu vernichten. Es sind besonders Gebilde der vegetativen Zelle, die Sporen, die sich in mancherlei Beziehungen von dem Verhalten der vegetativen Zelle unterscheiden. So z. B. in dem geringen Aufnahmevermögen von Farbstoffen, in der grösseren Widerstandsfähigkeit gegen Hitze und Chemikalien, in der Eigenschaft jahrelang ohne Wasserzufuhr die Keimfähigkeit zu behalten. Die Bedingungen, unter denen die vegetative Zelle zur Selbsterhaltung ihrer Art in die Sporenbildung eintritt, ist nach Buchners[1]) Darlegung, der eintretende Mangel an Nährmaterial; nach regelmässigen Auffrischen des Nährmediums fand genannter Forscher eine Verzögerung der Sporenbildung, aber das Eintreten einer solchen, wenn eine Auffrischung nicht erfolgte. Auch dürften wohl in nicht geringem Grade die Anhäufung der eigenen Stoffwechselprodukte sowie noch andere bis jetzt noch unbekannte Gründe zur Sporulation beitragen.

Infolge der Bereitung der condensierten Milch, des Erhitzens der verwendeten Milch bis nahe zum Siedepunkte und nachherigen Eindampfens im Vakuum bei einer Temperatur zwischen 50° und 60° C. müssen allenfalls hineingelangte widerstandsfähige Sporen, wenn wir von einer späteren Luftinfektion beim Abfüllen der Milch und der Infektion durch die Benutzung der nicht sterilen Metallbüchsen absehen, im wesentlichen den Keimgehalt der cond. Milch bedingen. Kommen sie auch für die Haltbarkeit des Präparats weniger in Betracht, so müssen wir ihnen doch, wie die Arbeit Flügges gezeigt hat, ein erhöhtes Interesse entgegenbringen. In seiner Arbeit[2]) die Aufgaben und Leistungen der Milchsterilisation machte Flügge zuerst auf die toxinbildende Kraft einiger solcher Bazillenarten aufmerksam. Drei von 12 isolierten Species, die sich zugleich durch ihre Fähigkeit, Milch zu peptonisieren, charakterisierten wurden von Flügge als pathogen befunden. Kleine Versuchstiere, wie Mäuse, Frösche, Meerschweinchen gingen in kurzer Zeit

[1]) Heim, Lehrbuch der Bakteriologie II. Aufl. S. 188.
[2]) Zeitschrift für Hygiene, Bd. XVII S. 303.

zu Grunde, bei Hunden trat nach der Verfütterung von Milchkulturen schon nach einer Stunde heftige Diarrhoe, schliesslich alle 5 Minuten eine Dejektion ein. Auch der grosse Unterschied in der Säuglingsmortalität bei natürlicher und künstlicher Ernährungsweise rechtfertigt wohl die Annahme, dass bei der künstlichen Ernährung Nährflüssigkeiten gereicht werden, die sich abgesehen von einer mangelhaften sonstigen Beschaffenheit, selbst trotz voraufgegangener kurzen Erhitzung durch ihren grossen Gehalt an Keimen mit eventuell giftigen Eigenschaften nachteilig von einer guten Milch unterscheiden.

Wenn nun die aus der condensierten Milch mit Wasser hergestellte Verdünnung stehen gelassen wird, so ist auch hier die Möglichkeit vorhanden, dass sich, wie bei der gewöhnlichen Milch eine Entwickelung der vorhandenen Sporen vollzieht, das Gemisch dem Verderben entgegengeführt und zum Genusse ungeeignet macht.

Ich liess es mir angelegen sein, die verschiedenen, bei meinen Untersuchungen gefundenen Arten näher zu studieren und in Vergleich mit den von Flügge (a. a. O.) beschriebenen zu setzen. Im Voraus kann ich bemerken, dass keine der von mir isolierten Bazillenarten mit einer der Flügge'schen identificiert werden konnte. Sie gehören allerdings wie diese zu den peptonisierenden Bazillen mit echter endogener Sporenbildung, sind sämtlich mit Eigenbewegung begabt und behalten bei der Behandlung nach Gram die Farbe. Aber es zeigt sich eben auch bei dieser Gruppe von Mikroorganismen, dass sich die Manigfaltigkeit der Arten um so grösser herausstellt, je mehr man sich mit der Fahndung auf sie beschäftigt.

Im Nachfolgenden gebe ich eine tabellarische Uebersicht über die elf von mir gefundenen Bazillenarten, daran anschliessend über acht von Herrn Geheimrat Professor Dr. Flügge in Breslau dem Erlanger hygienischen Institute in dankenswerter Weise überlassenen Stämme. Meine Beschreibung, die mit gütiger Unterstützung seitens des Herrn Professors Dr. Heim erfolgte, wurde, um Vergleiche möglichst zu erleichtern, unabhängig von der in der Zeitschr. für Hygiene, Band XVII, enthaltenen, neu nach den von den Stammkulturen angelegten Züchtungen ausgeführt.

Die Abkürzungen, deren ich mich dabei bediente, sind dem Lehrbuche der Bakteriologie von Prof. Heim, 2 Auflage, Seite 277—279 entnommen. Das Wort „Kolonien" wurde als selbstverständlich weggelassen.

Bei den verflüssigenden Arten habe ich die Art des vom Impfstich ausgegangenen Wachstums in der Weise notiert, dass ich die Grösse der schalen- oder trichterförmigen Verflüssigung mit dem aussen ans Reagensglas angelegten Millimeterstabe bestimmte. Die erste Zahl bedeutet den oberen Durchmesser des Verflüssigungsbezirkes, die zweite giebt die Tiefe der verflüssigten Zone an.

Bacillus A.

A. m. p. J. p. R. +

Mikroskopisch		Ungefärbt: Lebhaft bewegliche Stäbchen. Gefärbt: Zwei bis drei mal so lang als breit, mässig dick, häufig längere Verbände bildend; längs ovale Spuren.
Agar-	**Platte**	Makroskopisch: Bis 1 mm gross, weisslich-grau, meist rundlich. Mikroskopisch: Die grosse Mehrzahl lässt ein dunkles Pünktchen in der Mitte erkennen, an das sich nach aussen eine fast gleichgrosse lichter erscheinende Randzone anschliesst. Gelb bis dunkelbraune und durchsichtige Zentralzone ohne jede Differenzierung. Sie löst sich, allmählich hellerwerdend, in ein pilzartiges Gewebe auf mit zahlreichen verästelten starklichtbrechenden Ausläufern. Der Durchmesser der Ausläufer so lang als der Durchmesser der zentralen Partie.
	Strich	Ganze Oberfläche mit gerunzeltem, festsitzendem Belag, das Condenswasser überziehend. Condsw. klar.
Gelatine-	**Platte**	Makroskopisch: Grauweiss, bis 1 mm gross, ohne Ausläufer oder bis 1 cm. gross mit mycelartiger Verzweigung. Mikroskopisch: Die kleinen Kolonien grauschwarz ohne Zeichnung, die grösseren braunschwarz, zerklüftet mit feinen, teilweise verwirrt mycelartig erscheinenden Fäden.
	Stich	Verflüssigung trichterförmig. 2. Tg. Zart, wenig charakteristisch. 4. Tg. Stichkanal mit querlaufenden Ausläufern besetzt, ohne Verflüssiguug, die erst später eintritt.
Bouillon		Klar mit derber faltiger weisslicher Oberhaut, geringem Bodensatz. Im oberen Teile schwach gelblich gefärbt. Alkalisch.
Milch		Nach 4 Tg. Abscheidung einer geringen Serumzone. Gerinsel.
Kartoffel		Nach 48 Std. zart rosagefärbter, trockener Belag, auf der Oberfläche feine klare Wassertröpfchen.

Bacillus B.

A. m. p. J. p. R. +

Mikroskopisch		Ungefärbt: Langsam bewegliche Stäbchen. Fäden ruhig. Gefärbt: Kurze dicke Stäbchen, an den Polen etwas abgerundet; grosse, längsovale Sporen.
Agar-	**Platte**	Makroskropisch: 2 mm bis mehrere cm gross und gelbliche, trockene Rasenbildung. Im durchfallenden Lichte glänzend gelblich. Mikroskopisch: Bräunlich; manche Kolonien mycelartig; die meisten von milzbrandartigen Zeichnung mit proteusartigen Ausläufern. Die dicken Kolonien in der Mitte wenig durchsichtig.
	Strich	Saftiger weisser Belag. Condsw. fast klar mit Bodensatz.
Gelatine-	**Platte**	Makroskopisch: Feinste Pünktchen oder grösser (bis 5 mm) grauweiss mit unregelmässigem Rande. Mikroskopisch: Kleine: grauschwarz rundlich; grosse: im Innern schmutzig graubraun nach aussen mehr farblos mit zahlreichen Ausläufern und schlierigen Gebilden.
	Stich	Verflüssigung strumpfförmig: 2. Tg.: 5. 40. verflüssigte Gelatine trüb. 4. Tg.: 16. 40. Kahmhaut; verflüssigte Gelatine im oberen Teile fast klar, Grund mit Flöckchen.
Bouillon		Fast klar mit dicker, brüchiger, fast glatter Oberhaut. Bodensatz zum Teil schleimig, zum Teil aus Fetzen der Oberhaut bestehend. Alkalisch.
Milch		Nach 24 Stunden Abscheidung einer 1,5 breiten Zone trüben Serums.
Kartoffel		Nach 48 Stunden, gelblich weisser, schleimig aussehender Belag, wenig von der Farbe der Kartoffel unterscheiden.

Bacillus C.

A. m. p J. p. R. +.

Mikroskopisch		Ungefärbt: Grosse dicke lebhaft bewegliche Stäbchen. Gefärbt: grosse dicke an den Polen abgerundete Stäbchen; längsovale Sporen.
Agar-	**Platte**	Makroskopisch: Punkt- bis Stecknadelknopf gross, bläulichweiss mit blattartiger Ausbreitung. Mikroskopisch: Tiefliegende braunschwarz bis schwarz am Rande kurzes Fadengewirr oder Zöpfchen. Aufliegende dunkelbraunes strahliges Zentrum von einer hellbrauneren nicht deutlich gezeichneten Randzone umgeben. Die grossen blattförmigen Ausdehnungen noch heller, ohne deutliche Zeichnung.
	Strich	Aehnlich wie B. aber nicht die ganze Oberfläche überziehend.
Gelatine-	**Platte**	Makroskopisch: Stecknadelspitzengross bis 2 mm gross, gelblichweiss. Mikroskopisch: Kleine: braun bis braunschwarz, rundlich oder oval mit glattem Rande. Grosse: lockige Auflagerungen, im Innern grauschwarz, nach aussen gelblichweiss werdend. Rand unregelmässig buchtig.
	Stich	Verflüssigung 2. Tg. schwach angedeutete Verflüssigung trichterförmig. 4. Tg. 5. 4; verflüssigte Gelatine trüb ohne Kahmhaut.
Bouillon		Schwachtrüb ohne Oberflächenhaut, geringer schleimiger Bodensatz. Schwach sauer.
Milch		Nach 24 Stunden unverändert. Nach 48 Stunden 1 cm breite Serumzone. Casein geronnen.
Kartoffel		Nach 48 Stunden kein deutliches Wachstum. „ 5 Tagen graugelblicher Belag.

Bacillus D.

A. m. p. J. p. R. +

Mikroskopisch		Ungefärbt: Lebhaft beweglich schlanke Stäbchen Gefärbt: Lange schlanke Stäbchen mit Köpfchensporen.
Agar-	**Platte**	Makrosk: Punktförmig bis stecknadelkopfgross, weiss bis mattweiss. Mikrosk: Tiefliegende nierenförmig rundlich, auch wetzsteinförmig; die gelblichbraune Grundmasse zeigt eine entweder in der Mitte oder in der Randpartie gelegene braungelbgefärbte und unregelmässig gestaltete Innenzone. Rand regelmässig ohne Ausläufer, hie und da kleine Buchten. Aufliegende wenig erhaben, gelblichweiss in der Mitte gelblich, nach dem Rande zu farblos werdend. Rand regelmässig mit vereinzelten feinen Buchten.
	Strich	Unten 7 mm. breiter Strich. Condsw. klar mit Wolken.
Gelatine	**Platte**	Makrosk: Punktförmig bis 1 mm gross, bläulichweiss. Mikrosk: Entweder rundlich scharf begrenzt, ohne deutliche Zeichnung, hellbraun oder Auflagerung von schlierigem Gefüge, gelbbraun, wellig buchtig begrenzt.
	Stich	Verflüssigung 2 Tg. Stichkanal gleichmässig schwach trichterförmig entwickelt ohne Verflüssigung. 1. „ 1,5. 2. ohne Kahmhaut klar.
Bouillon		Gleichmässig getrübt ohne Hautbildung, wenig Bodensatz, stark sauer.
Milch		Nach 24 Stunden unverändert. Nach 48 „ feinflockig geronnen.
Kartoffel		Nach 2 und 5 Tagen kein sichtbares Wachstum.

Bacillus E.

A. m. p. J. p. R. +

Mikroskopisch		Ungefärbt: Lange, schlanke Stäbchen mit lebhafter Bewegung. Gefärbt: Lange, schlanke Stäbchen an den Polen abgerundet, meist einzeln auch paarweise, selten Köpfchensporen.
Agar-	**Platte**	Makrosk: Grauweiss, stecknadelspitzengross. Mikrosk: Rundlich bis unregelmässig gestaltet, dunkelbraun, aus einem Geflecht von Fäden bestehend. Rand mit fein verzweigten Ausläufern.
	Strich	Kaum sichtbarer Verzug. Condsw. leicht trüb, wolkiger Bodensatz.
Gelatine-	**Platte**	Makrosk: Feinste Stippchen (Bruchteile eines Millimeters.) Mikrosk: Klein, gelblich, scharf begrenzt. Nur hie und da kleine scharfrandige, schlierige Ausbuchtung.
	Stich	Verflüssigung: 2. Tg. kaum Wachstum im Stichkanal 4. Tg. geringes „ „ „ noch ohne Verflüssigung.
Bouillon		Gleichmässig schwache Trübung ohne Hautbildung, sehr geringer Bodensatz; schwach sauer.
Milch		Nach 24 Stunden unverändert: auch später keine sichtbaren Zeichen.
Kartoffel		Nach 48 Stunden ein kaum sichtbares Wachstum. Mit Lupe ein dünner gelblicher Ueberzug erkennbar.

Bacillus F.

A. m. p. J. p. R. +.

Mikroskopisch		Ungefärbt: Bewegliche Stäbchen. Gefärbt: Mässig lange und dicke Stäbchen, mit längs ovalen Sporen.
Agar-	**Platte**	Makroskropisch: Stecknadelkopfgross, unregelmässig gestaltet, weisslich. Mikroskopisch: Tiefliegende braunschwarz, granuliert; pelzartiges Gewebe mit zahlreichen verzweigten und mit feinen Körn hen besetzten Ausläufern. Aufliegenden gelblichweisser, aus feinem Fadengewirr bestehender Belag, Rand etwas dunkler gefärbt und erhabener als der übrige Teil.
	Strich	Trockener Belag fast die ganze Oberfläche überziehend mit flaumförmigen Ausläufern. Condsw. teilweise mit Häutchen, klar mit Bodensatz.
Gelatine	**Platte**	Makrosk: $^1/_2$ bis 4 mm gross, schalenförmig eingesunken, grauweiss mit zentralen Nabel. Mikrosk: Rand und Mitte mehr gelblich, dazwischen mehr farblos mycelartiges Farbengewirr; Rand kurz behaart, fast scharf.
	Stich	Verflüssigung 2. Tg. 16. 13 mm. trichterförmig 4. „ 16. 35; Kahmhaut klar; am Grunde weisse Wolken.
Bouillon		Fast klar mit brüchiger Oberhaut, von der wolkige Streifen nach unten sinken, schleimiger Bodensatz, zum Teil aus Fetzen der Oberhaut bestehend, schwachalkalisch.
Milch		Nach 24 Stunden Abscheidung einer 1 cm breiten Serumzone.
Kartoffel		Nach 48 Stunden gelblich weisser Belag von der Farbe der Kartoffel, scheinbar schleimig. Nach 5 Tg. graugelb.

Bacillus G.

A. m. p. J. p. R. +

Mikoskropisch		Ungefärbt: Sehr lebhaft bewegliche Stäbchen. Gefärbt: 3—4 mal so lang als breit, mit mittelständigen längsovalen Sporen.
Agar-	**Platte**	Makrosk: Stecknadelspitzengross, weisslich, rund, oval bis wetzsteinförmig. Mikrosk: Rundlich, wetzsteinförmig hellbraun, hie und da von einer zarten, wenig umfangreichen Ausbreitung aus feinstem Fadengewirr umgeben. Rand nach zarter, kaum als feinst granuliert zu erkennen.
	Strich	Trockener, mit Falten und Runzeln versehener Belag mit gelappten Rändern. Faltige Haut überzieht das Condsw.
Gelatine	**Platte**	Makrosk: 1 bis 7 mm gross, grauweiss schalenförmig eingesunken. Mikrosk: Gelbbräunlich in der Mitte (manchmal fehlend, am Rande dunkler. Dazwischen eine mehr farblose Zone. Der braune Rand pelzartig, ähnlich wie bei Heubacillen.
	Stich	Verflüssigung, 2. Tg. 10—40 mm. strumpfförmig 4. „ Gelatine bis auf einen kleinen Teil verflüssigt, klar. Kahmhaut; am Grunde Wölkchen.
Bouillon		Klar mit derber, schwer untertauchbarer, schmutzig weisser Oberhaut; stark alkalisch.
Milch		Nach 24 Stunden Abscheidung einer 3 cm breiten starken trüben Serumzone ohne Gerinnung.
Kartoffel		Nach 48 Stunden dicker, faltiger, schmutzig weisser Belag.

Bacillus H.

A. m. p. J. p. R. +

Mikroskopisch		Ungefärbt: bewegliche Stäbchen. Gefärbt: mässig lang, dick. Sporen rundlich, mittel- und endständig.
Agar-	**Platte**	Makroskopisch: Bei auffallendem Licht teils milchig-bläulichweisse, teils gelbliche, dicke Auflagerung und kleine gelbliche Pünktchen. Bei durchfallendem Licht bläulichweiss bis weiss. Mikroskopisch: Tiefliegende braunschwarz mycelartig verzweigt, granuliert, die feinen Ausläufer mit zarten Körnchen. Aufliegende graugelblich, im Innern fast undurchsichtig, gegen den Rand zu undeutliches Maschenwerk.
	Strich	Aehnlich wie F., aber ohne Ausläufer.
Gelatine-	**Platte**	Makrosk: 0,1 bis 8 mm gross, mit unregelmässig begrenzter Verflüssigung. Grauweiss mit Nabel. Mikrosk: Mitte und schmale Randzone graubraun, dazwischen farblos. Mittlere Parthie (manchmal fehlend) unregelmässiges Gewirr mit zopfigen Ausläufern; übrige Parthie (ebenfalls manchmal fehlend) wie eingestreute feine schnörkelartige Gebilde. Rand pelzartig.
	Stich	Verflüssigung 2. Tg. 12. 50. gleichmässig trüb mit einigen strumpfförmig Flöckchen, 4. „ Gelat. bis auf geringen Rest verflüssigt. Kahmhaut, oberer Teil der verfl. Gel, klar, dann trüb, am Grunde schleimige Bakterienmasse.
Bouillon		Schwach trüb mit Oberhaut, die beim Schütteln zu Boden sinkt, reichlicher Bodensatz, schwach alkalisch.
Milch		Nach 24 Stunden Abscheidung einer 2,5 cm breiten trüben Serumzone.
Kartoffel		Nach 48 Stunden gelblich weisser Belag, von der Farbe der Kartoffel, scheinbar schleimig, nach 5 Tg. graugelblich.

Bacillus J.

A. m. p. J. p. R. +.

Mikroskopisch		Ungefärbt: Bewegliche Stäbchen. Gefärbt: Kurz-gedrungene, an den Polen abgerundete Stäbchen. Sporen mittelständig, längsoval.
Agar-	**Platte**	Makrosk: Punktförmig bis 2 mm gross, schleimig; Bei auffallendem Lichte gelblichweiss, bei durchfallendem in der Mitte gelblich, Rand bläulich. Mikrosk: Tiefliegende: braunschwarz bis schwarz, rundlich oval, auch wetzsteinförmig; zum Teil undurchsichtig, zum Teil eine etwas hellere Mittelzone führend. Am Rand hier und da kleine Auswüchse. Aufliegende: wenig erhaben, gelblichweiss, mit runder oder ovaler fast undurchsichtiger schmutzigbrauner Zentralzone aus feinem Fadengewirr. Randzone etwa $^1/_4$ des Durchmessers, farblos, fein granuliert ohne Ausläufer.
	Strich	Schleimiger, bis 7 mm breiter Strich. Condsw. teilweise mit zartem Häutchen bedeckt, das wolkig untersinkt.
Gelatine	**Platte**	Makrosk: Feinste Stippchen bis $2^1/_2$ mm grosse grauweisse Auflagerungen. Mikrosk: Wie K.
	Stich	Verflüssigung 2 Tg. 1. 1. trichterförmig. 4 „ 4. 4. Verfl. Gel. trüb.
Bouillon		Schwach trüb, keine Oberflächenhaut, wenig Bodensatz; sauer.
Milch		Nach 24 Stunden unverändert. Nach 48 „ 1 cm breite Serumzone.
Kartoffel		Nach 48 Stunden kein sichtbares Wachstum. „ 5 Tg. gelblich weisser, feuchter Belag.

Bacillus K.

A. m. p. J. p. R. +

Mikroskopisch		Ungefärbt: bewegliche Stäbchen, je 4 bilden meist einen Scheinfaden. Gefärbt: kurze, dicke, an den Polen abgerundete Stäbchen. Mittelständige ovale Sporen.
Agar-	**Platte**	Makrosk: Punktförmig bis 3 mm breit, schleimig. Im auffallendem Licht gelblich, in durchfallenden bläulich-weiss. Mikrosk: Tiefliegende: braungelb bis braunschwarz, rundlich. oval. Die helleren sind mit einer aus feinen Strichelchen bestehenden Randzone umgeben. Selten einige Ausläufer, Rand oft gefranzt. Aufliegende: wenig erhaben, gelblichweiss, mit oder ohne undurchsichtige Zentralzone, von einem gelblich dichten, lockigen Filzwerk von Fäden umgeben. Rand in feinste zerstreute Pünktchen auseinandergehend. Randparthie, etwa 1/5 des Durchmessers, farblos.
	Strich	Aehnlich wie J.
Gelatine-	**Platte**	Makrosk: Punktförmig bis 2 mm gross, gelbbraun. Mikrosk: Graugelblich braun, nach dem Rande farbloser, Randzone von schlierigem Gefüge, Rand scharf, wellig buchtig.
	Stich	Verflüssigung 2 Tg. 2,5. 3. trichterförmig. 4 „ 6,7 trüb.
Bouillon		Schwach trüb; keine Hautbildung, wenig Bodensatz, schwach sauer.
Milch		Nach 24 Stunden unverändert. „ 48 „ 0,5 cm breite Serumzone.
Kartoffel		Nach 48 Stunden kein sichtbares Wachstum. „ 5 Tg. gelblich weisser, feuchter, schleimiger Belag.

Bacillus L.

A. m. p J. p. R. +.

Mikroskopisch		Ungefärbt: lebhaft bewegliche Stäbchen. Gefärbt: ziemlich plumpe an den Polen stark abgerundete Stäbchen, Sporen mittelständig.
Agar-	**Platte**	Makrosk: fein punktförmig, grauweiss. Mikrosk: rund bis rundlich oval, gelbbraun mit glatter Randzone.
	Strich	Ziemlich dünner durchscheinender Belag, Reste von Häutchen, die untersinken, auf dem Condenswasser.
Gelatine	**Platte**	Makrosk: Stippchen bis 2 mm gross, grauweiss. Mikrosk: Wie J. und K.
	Stich	Verflüssigung: 2. Tg. Stichkanal zart fein punktiert. 4. „ „ wenig verändert.
Bouillon		Schwach trüb, keine Oberhaut, mässiger Bodensatz mehr schleimiger Natur; stark alkalisch.
Milch		Bleibt scheinbar unverändert.
Kartoffel		Nach 48 Stunden kein sichtbares Wachstum. „ 5 Tg. dünner, schwer erkennbarer, bräunlicher, von der Kartoffel schwer unterscheidbarer Belag.

Bacillus I.

A. m. p. J. p. R. +

Mikroskopisch		Dicke kurze Stäbchen, Sporulation endständig.
Agar-	**Platte**	Makrosk: Bis 7 mm im Dchm. ziemlich trocken, grauweiss mit zarten kurzen Ausläufern. Agar leicht grünlichgelb gefärbt. Mikrosk: Breite Bündel zarter Schlieren (Medusenhaupt). Bei dicker Lagerung schwarzbräunlich, bei dünner bräunlichgelb. Der Rand meist mycelartig sich ausbreitend, farblos.
	Strich	Weisser Ueberzug. Kondenswasser klar, mit Bodensatz.
Gelatine-	**Platte**	Makrosk: Feinste Pünktchen bis 2 mm gross. Schwach bläulich weiss, leicht eingesunken. Mikrosk: Kleine: braunschwarz mit feinster Ausstrahluug wie Sonnentierchen. aber nicht so regelmässig. Grössere: graugelblich, wie ein Knäuel feinster Haare.
	Stich	Verflüssigung nach 2 Tg: 5. 40. } klar mit einzelnen strumpfförmig „ 4 „ 16. 90. } weissen Bröckchen.
Bouillon		Schwachtrüb. Keine Haut, zusammenhängender, schleimig weisser Bodensatz. Alkalisch.
Milch		Nach 24 Stunden Serumzone 20 bis 30 mm. Trüb.
Kartoffel		Nach 24 Stunden kein deutliches Wachstum. „ 5 Tg. weisslich schleimiger, nicht leicht erkennbarer Ueberzug.

Bacillus II.

A. m. p. J. p. R. +

Mikroskopisch		Kurze plumpe Stäbchen, lebhaft beweglich; vorzugsweise mittelständige Sporen.
Agar-	**Platte**	Makrosk: Wie No. I. Mikrosk: Wie No. I. nur sind hier auch kleinere schwarze und durchsichtigere Kolonien zu sehen, von denen mitunter am Rande ein Wachstum wie bei I ausgeht.
	Strich	Aehnlich wie No. I.
Gelatine-	**Platte**	Makrosk: Feinste bis 1 mm gross eingesunken. Mikrosk: Kleine: braunschwarz mit Fadengewirr am Rande. (Dichter und unregelmässiger als I.) Grössere: wie ein Knäuel feinster Haare, ähnlich wie J.
	Stich	Verflüssigung nach 2 Tg. 10. 40. verflüssigte Gelatine strumpfförmig gleichmässig trüb mit einigen Flöckchen. 4 Tg. 16. 40 verflüssigte Gelatine trüb mit Bodensatz u. scharfe Kahmhaut.
Bouillon		Wie I. Reaktion alkalisch.
Milch		Nach 24 Stunden 10 mm breite Serumzone.
Kartoffel		Nach 24 Stunden kein deutliches Wachstum. Nach 5 Tg. weisslicher feuchter Ueberzug mit Stich ins Gelbe, nicht leicht zu erkennen.

Bacillus III.

A. m. p. J. p. R. +

Mikroskopisch		Kurze feine Stäbchen mit endogener Sporenbildung.
Agar-	**Platte**	Makrosk: Höchstens 1 mm gross mit milchiger schwacher Trübung der Umgebung. Mikrosk: Hellgraugelblich, oft mit dunklen Flecken mit zöpfchenartigen Ausläufern.
	Strich	Grauweisser Ueberzug, flache Falten und Runzeln. Condsw. klar mit Haut.
Gelatine-	**Platte**	Makrosk: 0,5 bis 3 mm, erhabene, glänzende Kuppe, gelblichweiss. Mikrosk: Scharf begrenzt, schwarz, ohne jede Zeichnung.
	Stich	Verflüssigung nach 2. Tg. Oberfläche mit einer 2 mm trichterförmig breiten weisslichen Haut bedeckt, Stichkanal gekörnt. „ 4. „ Verflüssigungs-Tricher 5. 4. dicke Kahmhaut, Stichkanal wie nach 2 Tagen.
Bouillon		Klar, obere Hälfte leicht grüngelb, getrübt, derbe runzlige Haut. Kein Bodensatz. Stark alkalisch.
Milch		Nach 5 Tagen Serumzone 10 mm breit, trüb.
Kartoffel		Nach 24 Stunden grauweiss, feucht, scheinbar schleimig. Nach 5 Tg. zum grössten Teil trocken, runzlig, rosa.

Bacillus VII.

A. m. p. J. p. R. +

Mikroskopisch		Lange, lebhaft bewegliche Bazillen. Mittelständige Sporen.
Agar-	**Platte**	Makrosk: Gelblichweiss, bis 2 mm mit der Neigung znr Ausbreitung auf weite Strecken, wobei der Belag immer farbloser, aber leicht irisierend wird. Mikrosk: Die eigentlichen Kol. schwarz mit kurzen mycelartigen Ausläufern. Die daran sich anschliessende Oberflächenausbreitung ganz strukturlos, (An der Kol. näher gelegene Bezirke höchstens feinst chagriniert.)
	Strich	Saftig weiss, Condw. klar mit Bodensatz.
Gelatine-	**Platte**	Makrosk: Feinste Pünktchen bis 5 mm, unregelmässig begrenzt, bläulichweiss, schalenförmig verflüssigend. Mikrosk: Hauptmasse farblos mit feinsten Schnörkelchen, Rand gelblich, kurz pelzartig. Im Innern liegen braunschwarze Haarknäule.
	Stich	Verflüssigung 2 Tg. 6. 40. verfl. Gel. trüb, am Boden strumpfförmig mit weissen Massen. 4 Tg. ganze Gel. bis auf geringe Reste verflüssigt. Mit Kahmhaut und Flöckchen.
Bouillon		Wie I. Reaktion alkalisch.
Milch		Nach 24 Stunden Serumzone 25 mm.
Kartoffel		Gelblichweiss, nicht sehr ausgebreitet, von der Kartoffel schwer zu unterscheiden.

Bacillus VIII.

A. m. p. J. p. R. +

Mikroskopisch		Mässig dicke Stäbchen, lebhaft beweglich, mittelständige Sporenbildung.
Agar-	**Patte**	Makrosk: Feinste eben noch sichtbare Stippchen. Eine Anzahl zeigt äusserst zarte Oberflächenausbreitung, bis 5 mm im Durchmesser. Mikrosk: Die Stippchen bräunlich oval bis rundlich mit unregelmässigem Rande. Nach einer Seite hin steht ein zopfartiges Gebilde böllerförmig vor. Oberflächenausbreitung schwach entwickelt, gelblich. Die 5 mm breite Ausbreitung besteht aus lauter feinsten unregelmässig gestalteten Teilchen, ähnlich ausgestreutem Eisenfeilicht.
	Strich	Zarter Belag feiner Stippchen. Condsw. klar, zarte Wölkchen.
Gelatine-	**Platte**	Makros: 0,5 bis 6 mm, schalenförmig verflüssigend, gelblichweiss. Mikros: Gelblich braun, Gewirr feinster Schnörkelchen, oft von starker Anhäufung, kurz pelzartiger Rand.
	Stich	Verflüssigung nach 2 Tg. 5. 10 mit Bodensatz. trichterförmig „ 4 „ 16. 20 mit Bröckchen, fast klar.
Bouillon		Kräftiges, wenig gerunzeltes Häutchen. Schwach trüb. Fast kein Bodensatz. Alkalisch.
Milch		Nach 24 Stunden ½ cm breite Serumzone
Kartoffel		Aehnlich wie Bacillus G.

Bacillus X.

A. m. p. J. p. R. +

Mikroskopisch		Kleine bewegliche Stäbchen, oft Fäden bildend. Sporen mittelständig.
Agar-	**Platte**	Makrosk: Bis 1 mm gross, bläulichweiss, viele mit einer zarten entweder runden oder stachlig lappigen Ausbreitungszone, 5 mm im Dchm. Mikrosk: Klein, bräunlich, rundlich, manche mit böllerförmiger Vorragung, ähnlich wie No. VIII. Die Ausbreitung farblos bis gelblich, feinst punktiert.
	Strich	Aehnlich wie VIII.
Gelatine-	**Platte**	Makrosk. 0,5 bis 9 mm, schalenförmig verflüssigend Mikrosk: Aehnlich wie VIII.
	Stich	Verflüssigung nach 2 Tg. 6. 40. trüb mit weisslichem trichterförmig Bodensatz. nach 4 „ 14. 40. mit Kahmhaut und Flöckchen.
Bouillon		Fast klar (schwach gelblich). Dicke, derbe glatte Haut. Kein Bodensatz. Alkalisch.
Milch		Nach 24 Stunden Serumzone 30 mm.
Kartoffel		Nach 24 Stunden weiss, trocken, fein chagriniert. Nach 5 Tg: schmutzig hellgelb, feinst gerunzelt, so dass die Kartoffel wie mit einem Pulver bestäubt aussieht.

Bacillus XI.

A. m. p. J. p. R. +

Mikroskopisch		Schlanke, sehr bewegliche Bazillen, längsovale Sporen, nahezu endständig.
Agar-	**Platte**	Makrosk: Bis 1 mm gross, gelblichweiss. Mikrosk: Undurchsichtig, braunschwarz, am Rande zöpfchenförmig, wie mit kurzen struppigen Haaren besetzt
	Strich	Weisse Decke. Condsw. klar mit Wolken.
Geatine-	**Platte**	Makrosk: Feine Pünktchen bis 2 mm gross, bläulichweiss irisierend. Mikrosk: Aufliegende: wel'ig, buchtig begrenzt mit feinschlieriger Randzone, nach der Mitte zu dicker werdend; gelblich.
	Stich	Verflüssigung nach 2 Tg: keine Verflüssigung, Oberfläche mit runzliger 3 mm breiter Haut, Stichkanal weisslich gekörnt. trichterförmig 4 Tg: trichterförmig verflüssigt 14. 1,5; mit Kahmhaut.
Bouillon		Schwach getrübt, namentlich oben. Mattweisse, fast nicht gerunzelte Haut. Kein Bodensatz. Alkalisch.
Milch		Nach 3 Tg: noch keine Veränderuug.
Kartoffel		Nach 5 Tg: Dicker, gelber, schleimiger Belag, an verschiedenen Stellen Stich ins Rote.

Bacillus XII.

A. m. p. J. p. R. +

Mikroskopisch		Dünne schlanke Stäbchen mit Köpfchensporen.
Agar-	**Platte**	Makrosk: Feinste, kaum sichtbare Pünktchen. Mikrosk: Aehnlich wie VIII, hie und da Anflug einer Ausbreitung wie auch bei VII.
	Strich	Meist dicker Rand, gelappt. Condw. mit Decke und leichtem Bodensatz.
Gelatine-	**Platte**	Makrosk: Punktförmig bis 5 mm; schalenartig verflüssigt mit Nabel. Mikrosk: kleine: schwarz, ohne Zeichnung. grössere: gelbbraun, pelzartig ausstrahlend. Oft noch von einer unregelmässigen farblosen Randanlagerung umgeben.
	Stich	Verflüssigung nach 2 Tg. 4. 12. unterer Stichkanal getrichterförmig gekörnt, unterer Teil des Verflüssigungstrichters mit Flöckchen. 4 „ 16. 17 Kahmhaut; verfl. Gel. klar mit Flöckchen.
Bouillon		Ziemlich trüb, schmutzig gelblich weisser, glatte wenig gelblicher Bodensatz. Alkalisch.
Milch		Nach 48 Stunden Serumzone 15 mm.
Kartoffel		Gelblichweiss sammetartig gleichmässig. Nach 5 Tg. wie X, aber Stich ins Rote.

Prüfung auf Anaërobier.

In der Milch ist das Vorkommen nicht bloss von fakultativen sondern auch von obligaten Anaërobiern[1]) nachgewiesen worden, unter letzteren insbesondere der Bacillus butyricus[2]) mit seinen ziemlich hitzebeständigen Sporen. Infolgedessen war es notwendig, auch in der condensierten Milch darauf zu fahnden. Die Untersuchung, die sich auf etwa vorhandene hitzebeständige Bacillenarten beschränkte, hatte insofern ein weiteres Interesse, als nach den Angaben von Flügge wenigstens die faktultativen Anaërobier unter Luftabschluss in der Milch zum Wachstum gelangen müssen, und es Petri und Maassen[3]) nicht gelang, strenge oder fakultative Anaërobier zum Nachweis zu bringen. Die geringe Anzahl, in der man bisher diese Anaërobier in der Milch beobachtet hat, führte mich dazu, zunächst eine sog. Anreicherung der Milch vorzunehmen, unter Berücksichtiguug des grossen Zuckergehalts des condensierten Präparates.

Ich stellte mir verschiedene Verdünnungen der Milch her, bestehend aus 1 Teil Milch bis zu 6 Teilen Wasser, indem ich bei einer Verdünnung mit 4 Teilen Wasser begann. Verwendet wurde für jede Verdünnung eine Büchse. Die verschiedenen Verdünnungen setzte ich dann bei den ersten Versuchen 20 Minuten, bei weiteren 30 Minuten dem strömenden Wasserdampf von ca. 100° C aus, verdrängte nach dem Erkalten die Luft durch Wasserstoff unter Paraffinabschluss und brachte sie in den auf 35° eingestellten Brutschrank. Fast in allen Fällen trat nach kaum 20 Stunden eine stürmische Gasentwickelung ein.

Zuerst zeigten sich auf dem Boden der Gefässe helle Stellen, wo die Peptonisierung des Caseins begann und von denen die Gasbildung ausging. Innerhalb 24 Stunden war die Milch meistens vollständig zersetzt. In dem oberen Teil des Kolbens hatte sich das Fett mit Caseinresten gesammelt, im unteren fand sich das schwach getrübte gelbliche Serum. Zur Isolierung der Anaërobier stellte ich Verdüunungen in $1^1/_2$ % Traubenzuckeragar her, goss Platten und brachte diese in einen Exsikkator, welcher mit alkalischer Pyrogallollösung beschickt war. Um allen Eventualitäten aus dem Wege zu gehen, um den Sauerstoff nach Möglichkeit auszuschalten, pumpte ich die Luft noch aus dem Exsikkator aus. Nach zwei-

[1]) Zeitschrift für Hygeine Bd. XI S. 421 Bacillus butyricus Botkin.
[2]) Zeitschrift für Hygiene Bd. XVII S. 290, Flügges 4 Anaërobier.
[3]) Zeitschrift für Hygiene Bd. XVII S. 316.

tägigen Stehen im Brutschrank bei 37° C öffnete ich den Exsikkator und impfte von mehreren angegangenen Kolonien jedesmal 2 Röhrchen schräg erstarrten Traubenzuckeragars.

Das eine Röhrchen wurde wieder unter Luftausschluss, das andere unter Zutritt von Sauerstoff aufbewahrt. Es stellte sich heraus, dass kein obligater Anaërobier darunter war und dass aërobiotische Bedingungen den isolierten Bakterien mindestens ebenso zusprachen wie die Stickstoffatmosphäre.

Im Anschluss an die Flüggesche Arbeit ist es bisher Marpmann[1]) gelungen, strenge Anaërobier aus der Milch zu züchten. Er fand, dass im Juli und August 1898 siebenmal, im November dagegen in 12 Proben keinmal Anaërobier vorhanden waren.

In der Erlanger Milch fand H. Braun[2]) in 8 Proben ebenfalls nur facultative Anaërobier. Letzterer führte seine Bestimmungen in den Wintermonaten aus, wodurch die Flügge'sche Ansicht bestätigt zu werden scheint, dass die strengen Anaërobier nur in gewissen warmen Monaten in grösseren Mengen zu finden sind.

Was von sonstigen Milch-Dauerpräparaten im Handel vorkommt, davon war schon Eingangs die Rede. Hier mögen nur noch einige Worte über sterilisierte Milch angefügt sein, weil sie von vielen als ein Dauerpräparat angesehen wird. Die Flüggeschen Untersuchungen haben diese Ansicht endgiltig widerlegt. Wir können eine bei 100° in der üblichen Weise erhitzte Milch durchaus nicht immer als keimfrei und um so weniger für ein Dauer-Präparat erachten, als sie den etwa zurückgebliebenen Keimen ein günstiges Substrat für die Entwicklung bietet.

Da mit der Bezeichnung einer Milch als sterilisiert das Publikum schon vielfach irre geführt wurde, so haben sich in manchen Städten behördliche Massnahmen bereits mit dieser Frage beschäftigt.

In § 4 der Berliner Polizeiverordnung, die am 1. April 1899 in Kraft getreten ist, lautet der Passus über sterilisierte Milch:

„Als sterilisierte Milch ist diejenige zu bezeichnen, welche, nachdem sie sofort nach dem Melken von den Schmutzteilen befreit worden, spätestens in 12 Stunden in entsprechenden von dem Polizei-Präsidium als leistungsfähig anerkannten Apparaten ordnungsmässig behandelt und während des Erhitzens mit luftdichtem Verschluss, versehen ist, der erst vom Consumenten gelöst ist.“

Und § 5: „Künstliche Milchpräparate dürfen nur unter ausdrücklicher Bezeichnung ihrer Zusammensetzung auf den Verkaufsgefässen eingeführt, feilgehalten oder verkauft werden.“

---

[1]) Mitteilung aus dem bakteriolog. Institut zu Leipzig. Centralblatt für Bakteriologie 1898. II. 280.

[2]) H. Braun, Beiträge zur Milchfrage mit besonderer Berücksichtigung der Erlanger Marktmilch. Inaugural-Dissertation, Erlangen 1898.

Die Polizeiverordnung von Frankfurt a. M., in Kraft getreten am 1. Februar 1898, fertigt die sterilisierte Milch mit nur wenigen Worten ab. Der Verkauf von Kur- und Kindermilch oder auch sterilisierter Milch muss polizeilich angemeldet und begründet sein.

Meine Anfrage bei der Münchener Polizeidirektion, ob Verordnungen über sterilisierte Milch beständen, wurde verneinend beantwortet.

Die Hamburger Polizeiverordnung vom 18. April 1894 weist in § 15 über sterilisierte Milch auf einige §§ über gewöhnliche Milch hin.

Diese Verordnungen sind jedoch nicht erschöpfend genug. Es fehlt u. a. die Betonung der Notwendigkeit grösserer Sauberkeit bei der Gewinnung und Behandlung der Milch Ausser manchem Andern wäre auch noch zu bestimmen, dass die sterilisierte Milch nur in vollständig gefüllten Flaschen in den Handel zu kommen hat.

Zur Aufstellung dieses Satzes gelangte ich durch eine Wahrnehmung bei dem Besuche der Ausstellung für Nahrungs- und Genussmittel in Berlin im März 1899. Es fielen mir da speciell Flaschen mit sterilisierter Milch auf, die nur zu $^2/_3$ gefüllt waren und in denen sich das Fett zum grössten Teile in zusammenhängenden Massen auf der Oberfläche angesammelt hatte. Zu verwundern ist diese Ausscheidung nicht. Die sterilisierte Milch, die an und für sich geneigt ist, schon während der Erhitzung die sonst fein verteilt liegenden Fettkügelchen mehr und mehr zusammenfliessen zu lassen, wird in den nur zum Teil gefüllten Flaschen auf dem oft mehrstündigen Transporte ausgebuttert. Begünstigt wird dieser Prozess noch durch die physikalische Veränderung der Milch bei der Sterilisation. Die ursprünglich dichtere Beschaffenheit des Caseins geht in eine dünnere über, und es wird der Widerstand, den die Fettkügelchen beim Emporsteigen finden, so wesentlich herabgesetzt, dass selbst die kleinen an die Oberfläche gelangen. Auf die Ausdehnung der Milch bei der Sterilisation muss natürlich Rücksicht genommen werden.

Durch Verlängerung des Flaschenhalses wäre leicht ein Mittel gegeben, welches beiden Punkten Rechnung tragen würde, sowohl der Ausdehnung der Milch bei der Sterilisation, als auch dem Ausbuttern, insofern der Milch ein weit geringerer Schüttelraum gegeben würde.

Was die in den einzelnen Familien benützten Sterilisierungsapparate betrifft, so tauchten seit der Einführung der Soxhlet'schen vielfache Anordnungen auf, die auf demselben Prinzip beruhen, entweder im Ganzen einfacher gebaut, und billiger oder nur unterschieden in der Ausführung des Verschlusses und dgl. Es ist also auch weniger Bemittelten Gelegenheit geboten, sich einen derartigen Apparat anzuschaffen.

Mir liegt die Gebrauchsanweisung zu einem solchen Milchkochapparate nach Professor Dr. Stutzer vor, der auch in Erlangen benutzt zu werden scheint. Am Schlusse des Zirkulars liesst man folgende Worte: „Wenn man mit Liebe und Sorgfalt einmal die Anwendung des Kochverfahrens begonnen hat, so wird man bald die Vorzüge desselben einsehen und besonders an der Gesundheit der Kinder würdigen können.

Die Milch wird so gründlich durch das Kochverfahren zersetzungs- und keimfrei gemacht und der Verschluss ist ein so sicherer, dass man selbst im Sommer wochenlang die Milch ganz unzersetzt hat aufbewahren können u. s. w.“

Jene Ausführung ist geeignet, über den Wert und die Leistungsfähigkeit der Apparate eine durchaus falsche Meinung im Publikum zu verbreiten. Ihre guten Eigenschaften werden durch derartige Angaben in der Gebrauchsanweisung wesentlich beeinträchtigt und die Gefahren; die dem Säugling drohen, durch den Genuss alter, wenn auch sterilisierter Milch erhöht.

In den Händen des Publikums können die Bemerkungen in den Gebrauchsanweisungen und die falschen Unterweisungen der Händler die Gesundheit des Kindes gefährden.

Die Bequemlichkeit oder der Mangel an Zeit kann die Mutter nur zu leicht veranlassen, auf einige Tage hinaus sich einen grösseren Vorrat von sterilisierter Milch anzufertigen. Die kurze Zeit genügt, die Milch in einem Zustand zu bringen, in welchem sie für den Säugling nicht als tauglich zu bezeichnen ist.

Von den polizeilichen Verordnungen über den Verkehr mit Milch, die mir zu Händen gekommen sind, ist die Berliner am ausführlichsten; sie schreibt ausdrücklich, dass von den Sterilisationsapparaten nur solche in Anwendung gelangen dürfen, welche polizeiliche Anerkennung gefunden haben.

Curriculum vitae.

Ich, Otto Braun, wurde am 17. Juli 1870 als Sohn des Apothekers Friedrich Braun und dessen Ehefrau Louise, geb. Holzapfel, in Eschwege a. d. Werra geboren.

Ich besuchte das dortige Progymnasium und widmete mich im Herbst des Jahres 1888 der pharmazeutischen Laufbahn. Nach Beendigung der 3jährigen Lehrzeit legte ich im Jahre 1891 in Cassel die Apothekergehilfenprüfung ab und konditionierte in den darauffolgenden 3 Jahren in Cassel, Berlin und Eschwege. Im Jahre 1894 begann ich meine Studien in Marburg und unterzog mich im Sommersemester 1896 der pharmazeutischen Approbationsprüfung. 1896—97 diente ich als Militärapotheker in Posen. Im Wintersemester 1897 setzte ich in Erlangen meine Studien fort deren Abschluss vorliegende Arbeit ist.

Am Schlusse meiner Arbeit möge es mir gestattet sein, Herrn Professor Dr. L. Heim für seine freundliche Unterstützung und Herrn Professor Dr. Reess für die gütige Uebernahme des Referates meinen verbindlichsten Dank auszudrücken.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LIBRARY

This is the date on which this
book was charged out.

DUE 2 WEEKS AFTER DA
AUG 23 1912
APR 16 1914

[30m-6,'11]